

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-134415

(43)Date of publication of application : 22.05.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/24
G11B 7/00

(21)Application number : 08-321265

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRON CO LTD
AKZO NOBEL NV

(22)Date of filing : 02.12.1996

(72)Inventor : KYO EISAI
MIN KYUNG SUN
KIM JONG SUNG
DUBBELDAM GERRIT CORNELIS
VAN WIJK FREDDY GERHARD H
MAASKANT NICO

(30)Priority

Priority number : 08235693

Priority date : 06.09.1996

Priority country : JP

95 95203301

01.12.1995

95 95203502

15.12.1995

EP

95 9550705

15.12.1995

EP

96 9657073

25.11.1996

KR

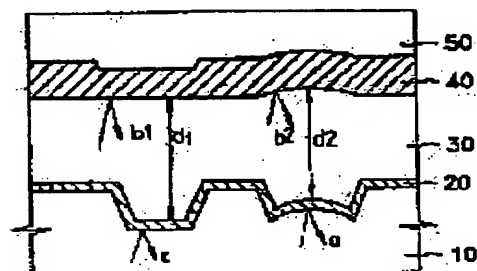
KR

(54) RECORDABLE AND REPRODUCIBLE OPTICAL RECORDING MEDIUM AND OPTICAL RECORDING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a recordable/reproducible optical recording medium which has interchangeability with CDs(compact disks), is inexpensive, is high in productivity, has reflectivity and recording signals and has improved stability of recording and an optical recording method for the same.

SOLUTION: This optical recording medium has a substrate 10, a metallic thin film 20 formed on the substrate 10, a reflection layer 40 disposed on the metallic thin film 20, a deformable buffer layer 30 formed between the metallic thin film and the reflection layer and a protective layer 50 for protecting the laminated layers on the reflection layer 40. Since the buffer layer 30 is used, the recording is easy and the optical recording medium is interchangeable with the conventional CDs. Since there is no need for using org. dyestuff of a high cost, a production cost is reduced and productivity is improved.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.10.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3395104

[Date of registration] 07.02.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-00622

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 15.01.2002

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-134415

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/24
7/00

識別記号

5 2 2

F I

G 1 1 B 7/24
7/00

5 2 2 T
K

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-321265

(22) 出願日 平成 8 年(1996)12月 2 日

(31) 優先権主張番号 EP 9 5 2 0 3 3 0 1 / 7

(32) 優先日 1995年12月 1 日

(33) 優先権主張国 オランダ (NL)

(31) 優先権主張番号 EP 9 5 2 0 3 5 0 2 / 0

(32) 優先日 1995年12月15日

(33) 優先権主張国 オランダ (NL)

(31) 優先権主張番号 9 5 - 5 0 7 0 5

(32) 優先日 1995年12月15日

(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(71) 出願人 596131403

アクソ ノーベル ナムローゼ ヴェンノ
ートシャップ

オランダ王国 6824 ビー・エム アーン
ヘム ベルパーウェグ 76

(72) 発明者 許 永 宰

大韓民国 ソウル特別市 銅雀區 大方洞
348-7 番地

(74) 代理人 弁理士 磯野 道造

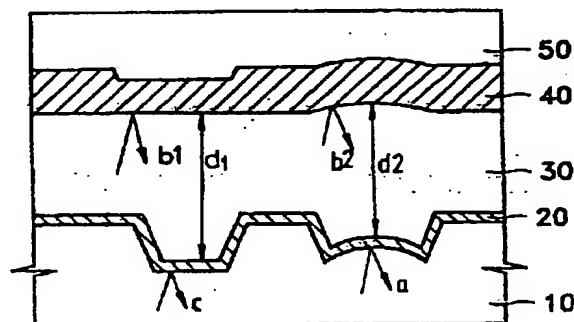
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録再生可能な光記録媒体及び光記録方法

(57) 【要約】

【課題】 金属薄膜を有する記録再生可能な光記録媒体及び光記録方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 光記録媒体は、基板10と、基板10上に形成された金属薄膜20と、金属薄膜20上に備えられる反射層40と、金属薄膜と反射層との間に形成され変形できる緩衝層30と、反射層40上に積層を保護する保護層50を備える。緩衝層30を用いてるので、記録しやすく、従来のCDとの互換性が可能である。また、コストの高い有機色素を用いる必要がないので、製造コストが低減し、生産性が増大する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 案内溝が形成された基板と、
前記基板上に形成される金属薄膜と、
前記金属薄膜上に備えられる反射層と、
前記金属薄膜と前記反射層との間に形成される変形可能な緩衝層と、を備えることを特徴とする記録再生可能な光記録媒体。

【請求項2】 前記反射層上に備えられる保護層を更に具備することを特徴とする請求項1記載の記録再生可能な光記録媒体。

【請求項3】 前記基板と前記金属薄膜と前記緩衝層の少なくとも1つは変形部を有することを特徴とする請求項1記載の記録再生可能な光記録媒体。

【請求項4】 前記緩衝層は有機物質よりなることを特徴とする請求項1記載の記録再生可能な光記録媒体。

【請求項5】 前記基板と前記金属薄膜は変形部を有し、前記緩衝層は前記変形部で厚さが薄くなることを特徴とする請求項1記載の記録再生可能な光記録媒体。

【請求項6】 前記基板と前記金属薄膜と前記緩衝層と前記反射層は変形部を有することを特徴とする請求項1記載の記録再生可能な光記録媒体。

【請求項7】 前記金属薄膜は複素屈折率係数の虚数部の値が0.01以上であることを特徴とする請求項1記載の記録再生可能な光記録媒体。

【請求項8】 前記金属薄膜の厚さが30～500オングストロームの範囲であることを特徴とする請求項1記載の記録再生可能な光記録媒体。

【請求項9】 前記金属薄膜はAu、Al、Ag、Pt、Cu、Cr、Ni、Ti、Ta、Fe及びその合金の中から選択された少なくとも何れか1つよりなることを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれかに記載の記録再生可能な光記録媒体。

【請求項10】 前記緩衝層の厚さは50～10000オングストロームの範囲であることを特徴とする請求項1記載の記録再生可能な光記録媒体。

【請求項11】 前記緩衝層のガラス転移温度は60～180℃の範囲であることを特徴とする請求項4記載の記録再生可能な光記録媒体。

【請求項12】 前記緩衝層は30%未満の有機色素を含むことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の記録再生可能な光記録媒体。

【請求項13】 前記反射層はAu、Al、Ag、Pt、Cu、Cr、Ni、Ti、Ta、Fe及びその合金の中から選択された少なくとも何れか1つよりなることを特徴とする請求項1記載の記録再生可能な光記録媒体。

【請求項14】 前記金属薄膜は4W/cm²以下の熱伝導度を有することを特徴とする請求項1記載の記録再生可能な光記録媒体。

【請求項15】 変形が起こるビットを形成する光記録媒体への光記録方法であって、

予め形成された所定の溝を有する基板上に金属薄膜を形成する工程と、

前記金属薄膜上に緩衝層を形成する工程と、

前記基板と前記金属薄膜と前記緩衝層の内少なくとも1つ以上に変形が起きるように、前記基板と前記緩衝層の間に位置する前記金属薄膜をレーザービームで加熱する工程と、

を備えることを特徴とする光記録媒体への光記録方法。

【請求項16】 前記金属薄膜をレーザービームで加熱する工程は、前記緩衝層と前記金属薄膜と前記基板を変形させる工程を更に備えることを特徴とする請求項15記載の光記録媒体への光記録方法。

【請求項17】 前記緩衝層上に反射層を形成する工程を更に備えることを特徴とする請求項15記載の光記録媒体への光記録方法。

【請求項18】 前記反射層上に保護層を形成する工程を更に備えることを特徴とする請求項17記載の光記録媒体への光記録方法。

【請求項19】 前記緩衝層は有機物質よりなることを特徴とする請求項15記載の光記録媒体への光記録方法。

【請求項20】 前記金属薄膜はAu、Al、Ag、Pt、Cu、Cr、Ni、Ti、Ta、Fe及びその合金の中から選択された少なくとも何れか1つの物質よりなることを特徴とする請求項15記載の光記録媒体への光記録方法。

【請求項21】 前記緩衝層のガラス転移温度は60～180℃の範囲であることを特徴とする請求項15記載の光記録媒体への光記録方法。

【請求項22】 前記緩衝層に有機色素を添加する工程を更に備えることを特徴とする請求項15記載の光記録媒体への光記録方法。

【請求項23】 前記緩衝層は30%未満の有機色素が添加されていることを特徴とする請求項15記載の光記録媒体への光記録方法。

【請求項24】 前記金属薄膜は4W/cm²以下の熱伝導度を有することを特徴とする請求項15記載の光記録媒体への光記録方法。

【請求項25】 前記金属薄膜をレーザービームで加熱する工程は、前記緩衝層を変形させる工程を更に備えることを特徴とする請求項15記載の光記録媒体への光記録方法。

【請求項26】 前記緩衝層上の前記反射層を変形させる工程を更に備えることを特徴とする請求項17記載の光記録媒体への光記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は記録再生可能な光記録媒体及びその光記録方法に関し、特に金属または非金属記録層を有する記録再生可能なコンパクトディスク(CD)及びその媒体への光記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光記録媒体は既存の磁気記録媒体に比べて記録単位当りの記録面積が小さいので、高密度用の記録媒体として多用されている。このような光記録媒体は機能により、記録された情報の再生のみが可能な読み出し専用方式(Read Only Memory: ROM)と、1回に限って記録可能な追記方式(Write Once Read Many: WORM)と、記録後消去及び再記録可能な消去可能方式(Erasable Programmable Read Only Memory: EPROM)とに分類される。このような光記録媒体は、記録された情報が記録再生器から再生可能な特性が要求されている。このため、既存の標準化規定を満足する必要がある、70%以上の反射率と47 dBのCNR(Carrier to Noise Ratio)が要求される。

【0003】記録可能な光記録媒体では、記録前と記録後の記録層の物理的な変形や位相の変化や磁気的性質の変化等による反射率の変化で記録を再生する。CDと互換可能な記録媒体では、上述した高反射率とCNR特性以外にも記録の長期保存性及び高い記録感度が要求される。このように、光記録媒体の特性を向上させ、媒体を容易に制作するために多様な材料を用いて様々な光記録媒体が提案され一部は実用化されている。

【0004】特開昭63-268142号によれば、図8に示すように、記録媒体は、基板1上にゼラチン、カゼインまたはPVA等よりなる増感層2と、この上にCr、Ni、Au等の金属薄膜3が50~500オングストロームの厚さで形成されている構造を有する。このような記録媒体の場合、レーザービームを用いる光記録時、金属薄膜3が光を吸収して増感層2と金属薄膜3が変形されることにより記録ビットが形成される。しかしながら、このような構造の媒体は記録ビットが露出されているので記録の長期的保存が難しい。

【0005】米国特許4,973,520号によれば、図9に示すように、基板1a上に3層構造の金属薄膜2aを形成することにより50 dB以上の良好な記録特性が得られる技術が提案されている。しかしながら、これもレーザー照射により金属薄膜に記録ビットが形成されるが、記録ビットが外部に露出しているため記録保存性が劣る短所がある。

【0006】以上のような欠点を解決するために米国特許4,983,440号には、図10に示すように、基板1b上に金属薄膜2b、2b'を2層の記録層2aとし、記録層2aを保護するため、その上に保護層4を形成する技術が提案されている。この技術による記録媒体は、反射層がないため反射率が20%以下と低く、既存のCD互換型で使用できないだけでなく、非互換的な媒体として実用化されるためにはドライブに高出力の光源を使用する必要がある等の問題がある。

【0007】また、米国特許5,039,558号によれば、図11に示すように、金属薄膜2c、2c'と保

護層4c、4c'が積層された2枚の基板1c、1c'を接着層5で接着して記録ビットの安定性を向上させている。しかし、この方式では金属薄膜が反射層と光吸収層の役割を同時に行えないので、原理的に反射率が70%にも及ばない問題がある。

【0008】また、米国特許5,328,813号によれば、基板上に金属薄膜を記録層として備え、その上に固い金属酸化物層を形成して記録保存性を高め、反射率を40~60%に向上させているが、CNRが低い問題がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】一方、米国特許4,990,388及び5,155,723号には、図12に示すように、基板1d上に記録層を有機色素層6で形成し、その上に反射層7と保護層4dを形成する技術が提案されている。この媒体では、記録時色素層6で記録レーザー光を吸収発熱して、基板を加熱変形させ、変形部位の記録前後の反射率の変化で情報の認識ができ、70%以上の反射率と記録後のCNRが47 dB以上の条件下でCDとの互換が可能になった。

【0010】しかしながら、このようなディスクの記録層は耐熱性及び耐光性が弱く特に価格の高い有機色素を使用する短所を有している。また、色素を有機溶媒に溶かした状態でこれをスピンコーティング法で基板に積層すべきであるが、コーティング層の厚さの偏差により反射率が大きく変化するので±3%内の偏差でコーティング層の厚さを制御しうる高価な設備が要求され、精密な厚さの制御により生産性が劣る問題がある。

【0011】そこで、本発明は、CDと互換性があり、安価で生産性の高い記録/再生可能な光記録媒体及びその光記録方法を提供することを目的とする。

【0012】また、本発明は、高い反射率と記録信号を有し、記録の安定性が向上された記録/再生可能な光記録媒体及びその光記録方法を提供することを目的とする。

【0013】

【発明を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の光記録媒体は、案内溝が形成された基板と、この基板上に形成される金属薄膜と、この金属薄膜上に備えられる反射層と、金属薄膜と反射層との間に形成される変形可能な緩衝層とを備える。

【0014】また、本発明の光媒体への光記録方法は、変形が起こるビットを形成する光記録媒体への光記録方法であって、予め形成された所定の溝を有する基板上に金属薄膜を形成する工程と、金属薄膜上に緩衝層を形成する工程と、基板と前記金属薄膜と前記緩衝層の内少なくとも1つ以上に変形が起きるように、前記基板と前記緩衝層の間に位置する前記金属薄膜をレーザービームで加熱する工程とを備える。ここで、ビットとはレーザービームによる変形部位を意味する。光学的に記録/読出

し可能なビットは、一般的に全ての種類の光学的に記録及び検索可能な表示を含む。また、基板と金属薄膜と緩衝層の変形部位は残りの部分とは光学的に異なる特性を有している。

【0015】金属薄膜への光記録方法は、緩衝層に照射されたレーザービームの熱エネルギーを吸収できる色素を含み、緩衝層がレーザービームにより直接加熱される工程を更に備える。金属薄膜には、記録時基板上に光をガイドする溝が形成されることが望ましい。

【0016】また、複屈折率係数の虚数部の k 値が0.01以上の金属を金属薄膜の原料として用い、金属薄膜の厚さを30～500オングストロームの範囲とし、特に、Au、Al、Ag、Pt、Cu、Cr、Ni、Ti、Ta、Fe及びその合金の中から選択された少なくとも何れか1つよりなることが望ましい。

【0017】また、緩衝層の厚さは50～10000オングストロームの範囲とし、そのガラス転移温度は60～180℃の範囲とすることが望ましい。更に、特性の向上のため、緩衝層の有機材料に対して有機色素を30%未満添加することができる。反射層は、Au、Al、Ag、Pt、Cu、Cr、Ni、Ti、Ta、Fe及びその合金の中から選択された少なくとも何れか1つよりなることが望ましい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面に基づき本発明を更に詳しく説明する。図1は本発明の光記録媒体の実施の形態であるディスクの積層構造を示す断面図である。図1に示すように、記録時、光をガイドする溝が形成された基板10上に、金属薄膜20が形成され、緩衝層30と反射層40が順次積層される。保護層50は記録媒体を保護するために反射層40上に選択的に配置される。

【0019】本発明において、光記録時、集光されたレーザービームが金属薄膜20を加熱し、この熱は基板10及び緩衝層30に伝達されると共に、加熱された金属薄膜20部分に隣接した基板10の一部も熱的に膨張変形してビットを形成するため、金属薄膜20の加熱部分が緩衝層30の方に膨張する。記録再生時、記録された基板10の一部と金属薄膜20の変形された部分は、未記録部位に比べて次のような原理により反射率が低下することになる。

【0020】第1には、基板10と金属薄膜20の界面からの反射光と緩衝層30と反射層40の界面からの反射光との消滅干渉により反射率が低下する。図2にディスクに形成された記録部位であるビットの構造を示す。図2に示すように、未記録部位は反射層40からの反射光 b_1 と金属薄膜20からの反射光 c が補強干渉となるように、緩衝層30の厚さが最初に d_1 で決定されている。そして、記録部位は加熱により基板10及び金属薄膜20が熱膨張することにより、緩衝層30が d_2 と薄

くなり、また、緩衝層30の膨張は反射層40を変形させる。従って、基板10と金属薄膜20の界面で反射される反射光 a と緩衝層30と反射層40との界面からの反射光 b_2 との消滅干渉により反射率が低下する。

【0021】これは、ファブリーペロー効果を利用するものであって、図3に示すように、緩衝層30の厚さにより記録媒体の反射率が変化する。よって、緩衝層30は金属薄膜20の変形により消滅干渉が生じる条件の厚さ d_2 に変形することができる材料で形成されるべきである。

【0022】第2に、記録部位での入射光の分散により反射率が低下する。基板10と金属薄膜20と緩衝層30は図2に示すように変形し、特に記録部位の両側に傾いた面があって記録光が金属薄膜20の壁面で分散され、入射光の分散のない未記録部位に比べて反射率が低下する。このような理由により、記録部位は未記録部位に比べて反射率が低く、記録部位と未記録部位の反射率の差で記録の再生が可能になる。

【0023】第3に、記録光が照射されて金属薄膜20が光を吸収し、吸収部位が局部的に加熱されて温度が急激に上昇する場合、金属薄膜20及び隣接した基板10と緩衝層30が局部的に熱分解されて、図2に示すように、反射光 a と b_1 が小さくなることにより全体反射率が低下する。上部層を除去後の変形した基板10と金属薄膜20上の反強磁性磁気共鳴映像を図6に示し、反射層40除去後の変形した緩衝層30上の反強磁性磁気共鳴映像を図7に示す。

【0024】上述したように、この実施の形態の光記憶媒体であるディスクは、緩衝層30上に反射層40を設けて反射層40から反射される反射光 b_1 と金属薄膜から反射される光 c が補強干渉されるように緩衝層30の厚さを調節することにより、未記録部位での70%以上の反射が可能になる。特に、緩衝層30には必要により色素を添加して、緩衝層30の屈折率を調節して、ファブリーペロー効果を最大限にしている。

【0025】上記のような本実施の形態のディスクにおいて、基板10はレーザービームに対して透明であり、優れた衝撃強度を有すると共に熱により膨張変形できるポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、エポキシ、ポリエステル、非晶質ポリオレフィン等の材料を用いて製造することができる。基板10の熱変形のためのガラス転移温度は80～200℃の範囲であり、最適温度は100～200℃である。基板10の表面には、情報記録／再生時レーザービームをガイドする深さ30～450nm、幅0.1～1.2 μ mの溝を形成する必要がある。

【0026】金属薄膜20は、記録レーザービームを吸収して発熱する発熱層及び記録前後のコントラストを示すための部分反射層(partial mirror)の役割をすべきであるので、一定の吸収率と反射率の特性が要求され

10

20

30

40

50

る。厚さは30～500オングストローム、透過率は5～95%、吸収率は5～95%が適当である。更に、金属薄膜層20の代りに、非金属フィルムを薄膜/部分反射膜20として適用することができる。非金属薄膜記録層として、シリコン及びその化合物（シリコンナイトライド、シリコンゲルマニウム、シリカ、SiO₂等）のような非金属膜も使用できる。

【0027】このような金属または非金属薄膜記録層を形成する物質の光学特性の複素屈折率の虚数部のk値は0.01以上が適して、0.01以下の場合、記録時吸収及び記録部の変形が小さく、記録感度も小さくなる。コンピューターシミュレーションの結果、n、k平面上で7.15+3.93i、7.15+5.85i、8.96+6.28i、9.56+5.90i、8.14+3.77iの頂点により決定された五角形内にあるk値を有する金属薄膜または非金属薄膜用の物質等は、望ましい記録可能CDのための効果的な記録感度をもたらさないものであると知られてきた。

【0028】一方、金属薄膜20の厚さが500オングストローム以上の場合、次のような理由で記録信号が小さくなる。第1に、記録時の基板10の膨張が金属薄膜20により妨害されて、記録部位の変形が小さくなるからである。第2に、図4に示すように、金属薄膜20の厚さが厚くなるほど記録時の緩衝層30の厚さの変化による反射率の低下が小さくなり、記録部位のコントラストが低くなるからである。一方、金属薄膜20の厚さが30オングストローム以下である場合、記録時の吸収による発熱量が小さくなり基板の変形が難しくなる。

【0029】そして、金属薄膜20の熱伝導度が4W/cm²℃以上の場合、レーザービームによる記録加熱時、加熱された薄膜で熱が集中できず急速に周囲に伝達され必要温度以上での加熱が難しく、加熱されても記録部の大きさが拡大され隣接したトラックにまで拡張される可能性があるため、金属薄膜の熱伝導度を4W/cm²℃以下になるように設定すべきである。

【0030】金属薄膜20の線膨張係数は3×10⁻⁶/℃以上が適当であり、それ以下であると記録時に基板10の変形による膨張で金属薄膜20に亀裂が発生し、均一な記録信号値を得ることができない。

【0031】以上のような条件が要求される金属薄膜の原料としては、Au、Al、Ag、Pt、Cu、Cr、Ni、Ti、Ta、Fe及びその合金よりなるグループの中から少なくとも何れか1つの金属が選択され適用され、この金属薄膜20が基板10に真空蒸着、電子ビーム、スパッタリング法等により積層される。

【0032】緩衝層30は基板10と金属薄膜20の変形を吸収する層として、変形しやすく、適当な流動性のある有機物で形成することが望ましい。この緩衝層30のガラス転移温度（glass transition temperature）は60～180℃の範囲が適当であり、使用される基板の

ガラス転移温度より低い必要がある。ここで、緩衝層30のガラス転移温度が60℃以下であると記録の保存性が低下し、180℃以上であると基板10の変形を妨害して記録感度が低下する。このような緩衝層30は有機物質を有機溶媒に溶かしてスピンコーティング法によりコーティングされるが、この際の溶媒として、有機物質の溶解性が良く、基板を損傷させないものを使用することが望ましい。緩衝層30の厚さは、図4に示すように、反射率70%以上となる厚さに設定されるが、その範囲は50～10000オングストロームが適当である。

【0033】緩衝層30の材料として使用される有機物質には、ビニールアルコール系樹脂、ビニールアセート系樹脂、アクリレート系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ウレタン系樹脂、セルロース系樹脂、脂肪酸（fatty acid）系化合物、低い分子量の有機化合物等があり、これら材料等の共重合体も緩衝層の原料として使用することができる。

【0034】記録時の基板の熱変形を容易にするために、緩衝層30に色素を添加することができる。色素を添加すると、記録時に緩衝層30も共に加熱されて基板10の変形が容易に行われる。添加される色素の量は緩衝層物質の30wt%未満にすべきであり、それ以上であると高い反射率が得られない。記録時に使用される光を吸収する色素は、記録レーザービームの波長の長さ（長波長：低密度光ディスク、低波長：高密度光ディスク）により選択される。780～850nm範囲の波長を吸収する近赤外線色素または610～700nm範囲の波長を吸収する色素を使用することが望ましい。例えば、シアニン、クロコニウム、フタロシアニン、ナフタロシアニン等が使用される。

【0035】反射層40は真空蒸着、電子ビーム蒸着、スパッタリング法等により形成することができるが、その原料としてはAu、Al、Ag、Pt、Cu、Cr、Ni、Ti、Ta、Fe及びその合金が使用され、その厚さは500～1500オングストロームの範囲が適当である。

【0036】記録媒体を保護する保護膜50には、衝撃強度が強くて透明であり、紫外線（UV）により硬化可能な物質が使用でき、エポキシ系またはアクリル酸塩系硬化樹脂はスピンコーティング法によりコーティングされた後、紫外線により硬化させて保護膜として利用される。

【0037】この実施の形態では、各層（基板、金属薄膜、緩衝層、反射層）を変形させる例を説明したが、各層のレーザービームのパワー及び物理的特性（例えば、ヤング率、熱伝導度、熱膨張係数、ガラス転移温度等）により、1つまたは2つの層のみを変形をすることができる。金属薄膜の溶融点が高いので金属薄膜自体の変形は希なことである。しかし、金属薄膜の熱変形はレーザ

ービームのパワーにより起こる。例えば、記録レーザービームのパワーが高い時、集光中心部の周りを形成するために、金属薄膜20を金属溶融点以上で加熱することにより溶かす。

【0038】更に、緩衝層30に使用される原料が、基板10に使用される原料より安定的な物理的な特性（例えば、低い熱膨張係数、高いガラス転移温度及び高いヤング率）を有するとき、基板10のみに変形が起こる。レーザー記録時、金属薄膜20の熱転移により金属薄膜20と緩衝層30に変形が起こる。しかし、金属薄膜20と緩衝層30での変形は非常に微弱であるので観測しにくい。また、この変形は記録する間ほとんど影響を与えない。

【0039】また、基板10に使用される材料が緩衝層30に使用される材料と比べて安定的な物理的な特性を有しているとき、変形は主に緩衝層30で起こる。基板10に使用される材料と緩衝層30に使用される材料が類似した物理的特性を有するとき、基板10と緩衝層30で変形が主に発生する。

【0040】

【実施例】本発明を実施例に基づき更に詳述するが、本発明はその詳細な実験例に限定されない。

【0041】本発明の第1の実施例について説明する。深さ170nm、幅0.05μm、トラックピッチ1.6μmの溝を有する1.2mmの厚さのポリカーボネート基板上に10nmのAl薄膜を真空蒸着した。この上に、シアノーバイフェニルエポキシアミン0.9gをシアセトンアルコール10mlに溶かしたコーティング液を2000rpmでスピンコーティングして緩衝層を形成した。この際、溝の部位の緩衝層の厚さをSEMで測定した結果、約2500オングストロームであった。そ*

*して、40℃の温度を保つ真空オープンで約4時間乾燥した後、1000オングストロームのAlを真空蒸着して反射層を形成した。この上に、エポキシアクリル酸塩系UV硬化樹脂をスピンコーティングした後、硬化させディスクを製造した。

【0042】このように製造されたディスクを780nmのレーザービームを使用する評価設備を使用して評価した結果、反射率72%であり、記録速度1.3m/sec、720kHzの信号を記録パワー8mWで記録した後に0.7mWのレーザービームで記録を再生して51dBのCNRを得た。そして、記録速度4.8m/sec、記録パワー1.0mWで記録した後に再生したとき、42dBのCNRを得た。上記の記録条件で記録パワーを変化させると、図5に示すように、4mW以上で47dB以上の記録信号の再生が可能となる。このディスクをバイオニア社のRP-1000CDレコーダーによりオーディオ記録後、CDプレーヤーで再生可能であって、CD-CATSで記録特性を評価した結果、全項目がCD規格を満たしていた。

【0043】次に、第2及び第3の実施例として、Al薄膜の厚さを7nmと12nmとして、他の工程を第1の実施例と同一な方法によりディスクを製造した。そして、第1実施例のような評価条件で記録評価した結果、金属薄膜7nmのディスクは反射率73%、CNR48dBを示し、金属薄膜12nmのディスクは反射率69%、53dBのCNRを示した。

【0044】更に、第4乃至第8実施例として、金属薄膜を下記の表1に示すようにAu、Cu、Ag、Ni、Ptとして、第1実施例と同一な方法でディスクを製造し評価した。評価結果を表1に示す。

【0045】

【表1】

実施例	金属薄膜	反 射 率	CNR (dB)
4	Au	72	50
5	Cu	70	47
6	Ag	69	50
7	Pt	73	52
8	Ni	73	52

【0046】更にまた、第9乃至第13実施例として、緩衝層の材料をPMMA (Polyscience製、Mw: 25000)、PVA (Polyscience製: 35000)、Polyethylene oxide (Polyscience製、Mw: 32000) 及び脂肪酸 (Fatty acid, Tokyo Kasei製、Standard kit FE

M-1) とし、緩衝層の厚さを2500オングストロームになるように溝で調節して、第2実施例と同じ記録評価を行った。評価結果を表2に示す。

【0047】

【表2】

実施例	金属薄膜	反射率	CNR (dB)
9	PMMA	71	48
10	PVAC	72	50
11	PVA	71	49
12	Polyethylooxide	70	50
13	Ni	72	52

【0048】また、第14実施例として、緩衝層の形成時において、緩衝層にNK125（日本光学色素）を緩衝層材料の0.5wt%を添加し、それ以外の製造工程を第1実施例と同一な方法によりディスクを制作した。このディスクを記録速度1.3m/sec、記録パワー8mwで記録した場合、52dBのCNR、4.8m/secで記録した場合、48dBのCNRを得て、反射率70%でCD-ROM用ディスクとして使用することができた。

【0049】

【発明の効果】以上、詳述したように本発明は緩衝層を用いることにより記録が可能となり、CDとの互換が可能となる。特に、高価な有機色素を使用しないので製造コストを低減することができ、生産性を大きく高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光記録媒体であるディスクの積層構造を示す断面図である。

【図2】本発明に係るディスクに形成された記録部位であるビットの構造を示す概略断面図である。

【図3】本発明に係るディスクの金属薄膜の厚さの変化に対する緩衝層の厚さの変化による反射率の変化を示すグラフである。

【図4】本発明に係るディスクにおいて、緩衝層の厚さ*

*の変化による反射率の変化を示すグラフである。

10 【図5】本発明に係る第1実施例のディスクの記録パワーとCNRの関係を示すグラフである。

【図6】記録部により変形された基板と金属薄膜を示す反強磁性磁気共鳴映像である。

【図7】記録部により変形された緩衝層を示す反強磁性磁気共鳴映像である。

【図8】従来の光記録媒体の積層構造を示す断面図である。

【図9】従来の光記録媒体の積層構造を示す断面図である。

20 【図10】従来の光記録媒体の積層構造を示す断面図である。

【図11】従来の光記録媒体の積層構造を示す断面図である。

【図12】従来の光記録媒体の積層構造を示す断面図である。

【符号の説明】

10…基板

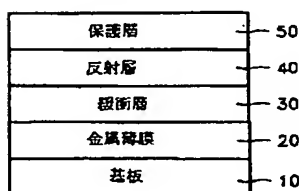
20…金属薄膜

30…緩衝層

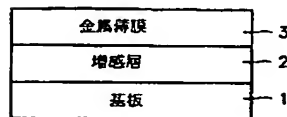
30 40…反射層

50…保護層

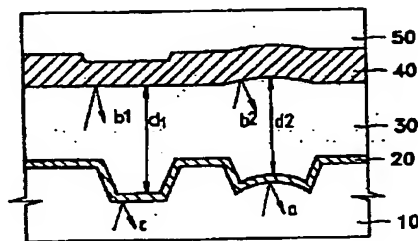
【図1】



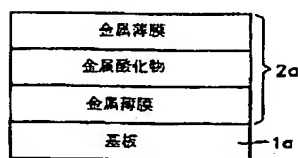
【図8】



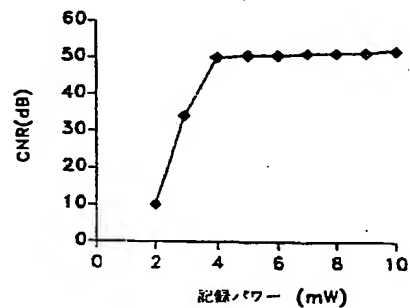
【図2】



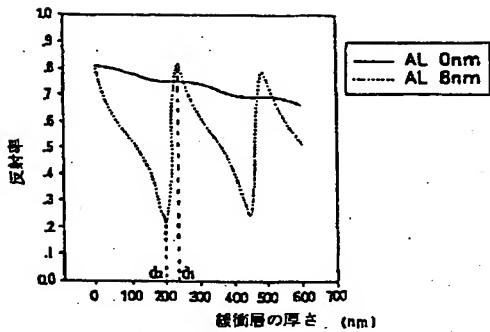
【図9】



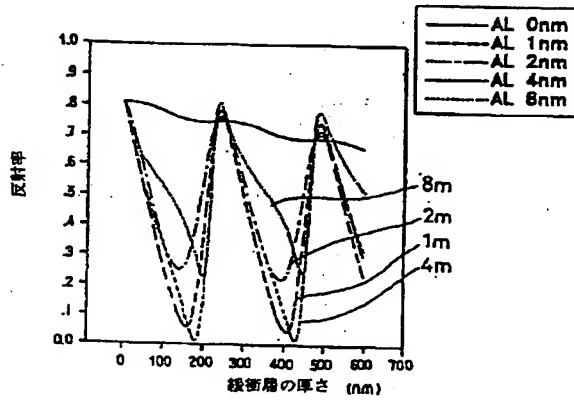
【図5】



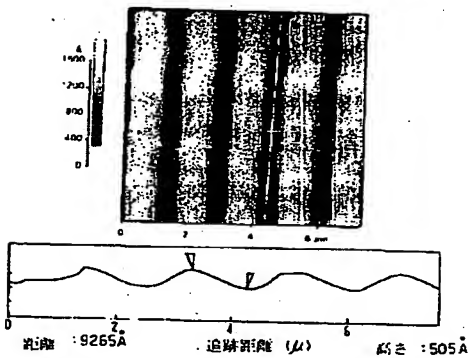
【図3】



【図4】

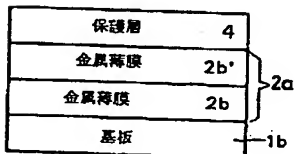
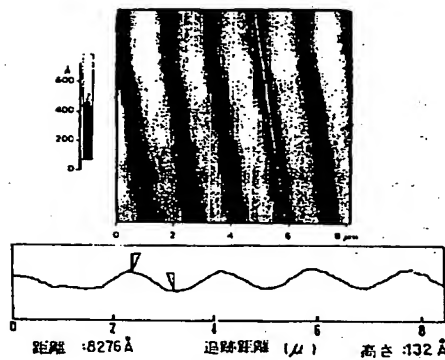


【図6】

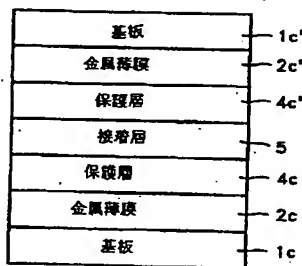


【図10】

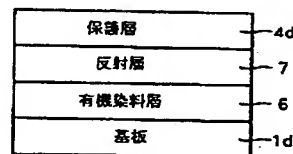
【図7】



【図11】



【図12】



【手続補正書】

【提出日】平成9年4月21日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】第3に、記録光が照射されて金属薄膜20が光を吸収し、吸収部位が局部的に加熱されて温度が急激に上昇する場合、金属薄膜20及び隣接した基板10と緩衝層30が局部的に熱分解されて、図2に示すよう

に、反射光 a と b_1 が小さくなることにより全体反射率が低下する。上部層を除去後の変形した基板10と金属薄膜20上のAFM写真を図6に示し、反射層40除去後の変形した緩衝層30上のAFM写真を図7に示す。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正内容】

【図6】記録部により変形された基板と金属薄膜を示す*

* AFM写真である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図7】

記録部により変形された緩衝層を

示すAFM写真である。

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 96-57073

(32)優先日 1996年11月25日

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(31)優先権主張番号 特願平8-235693

(32)優先日 平8(1996)9月6日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(72)発明者 関 慶 ▲旋▼

大韓民国 京畿道 龍仁郡 器興邑 新葛
里 11 6-2番地

(72)発明者 金 鍾 星

大韓民国 京畿道 城南市 盆唐區 金谷
洞 177番地 チョンソルマウル瑞光アパ
ート 101棟 1604號

(72)発明者 ガリット コーネリス ダベルダム

オランダ王国 6904 ビー・エイチ ゼベ
ェナ シムパール 16

(72)発明者 フレディー ガーハルド ヘンドリクス

バン ウィック
オランダ王国 6814 ビー・ケー アーン
ヘム アベルドーンウェグ 24

(72)発明者 ニコ マースカント

オランダ王国 6852 イー・エヌ ハイセ
ン タス 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)